

щиеся осадки имеют значительный объем (более 50 % от объема очищенной воды) и меньшее содержание твердой фазы (15-26 кг/м³).

Таким образом, в результате проведенных исследований получены следующие новые результаты:

1) При осаждении нейтрализованных сточных вод газоочисток наблюдается стесненное осаждение твердой фазы. Для интенсификации процесса седиментации эффективно использовать высокомолекулярный анионный полиэлектролит средней силы Праестол 2510.

2) В результате взаимной нейтрализации и флокуляционной обработки реагентом Праестол 2510 рассматриваемых производственных сточных вод образуется гидроксидный осадок в количестве 24,8 % от объема обработанной воды. Содержание твердой фазы в осадке 33,1 кг/м³.

На следующих этапах исследований нами будет более полно определен количественный и качественный состав производственных сточных вод и их осадков, уточнены режимы флокуляционной обработки воды и осадков, оценена глубина выделения соединений металлов при нейтрализации сточных вод, а также разработана технология обезвоживания и утилизации осадка.

СИНТЕЗ $\text{CaV}_{0,5}\text{Mo}_{0,5}\text{O}_3$ И ЕГО СТАБИЛЬНОСТЬ В КОНТАКТЕ С ПЕРСПЕКТИВНЫМИ ТВЕРДЫМИ ЭЛЕКТРОЛИТАМИ

*Беляков С.А.
УрФУ, bca2@mail.ru*

Повышение ресурса работы твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ) требует понижение их рабочих температур. Один из вариантов достижения этого – использование твердого электролита на основе галлата лантана (LSGM). Однако, никелькерметный анод, развитый для ТОТЭ на основе электролита YSZ (электролита на основе диоксида циркония), не может быть применен из-за его взаимодействия с LSGM. Поиск новых материалов анодов ТОТЭ с LSGM является актуальной задачей, решению которой и посвящено настоящее исследование. Ванадаты и молибдаты кальция со структурой перовскита проявляют высокую электропроводность [1-3], высокую каталитическую активность [4-5]. Смешанные ванадаты/молибдаты кальция показывают повышенную стабильность перовскитной структуры к изменению парциального давления кислорода [4], что позволило говорить об $\text{CaV}_{0,5}\text{Mo}_{0,5}\text{O}_3$ как перспективном материале анодов [6-7].

Данная работа посвящена получению и аттестации $\text{CaV}_{0,5}\text{Mo}_{0,5}\text{O}_3$ со структурой перовскита. Синтез данного соединения был выполнен методом Печини из стехиометрического количества следующих реагентов: CaCO_3 , NH_4VO_3 и $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. Реагенты растворяли в муравьиной кислоте. Полученный раствор упаривался, а затем сушился при 120 °С в течение суток. Затем проводился отжиг порошка постепенно от 200 до 600 °С, с шагом 100 °С в час. Следующими стадиями был ступенчатый отжиг приготовленной из порошка таблетки при 900 °С, 1100 °С и 1150 °С в восстановительной атмосфере с водоро-

дом. Полученный однофазный продукт был аттестован при помощи РФА, ИК- и КР-спектроскопии.

Было изучено поведение $\text{CaV}_{0,5}\text{Mo}_{0,5}\text{O}_3$ со следующими твердыми электролитами: электролит на основе диоксида циркония, стабилизированного оксидом иттрия $0,9\text{ZrO}_2\text{-}0,1\text{Y}_2\text{O}_3$ (YSZ), протонный электролит на основе цирконата бария состава $\text{BaZr}_{0,95}\text{Y}_{0,05}\text{O}_3$ и электролит на основе галлата лантана состава $\text{La}_{0,88}\text{Sr}_{0,12}\text{Ga}_{0,82}\text{Mg}_{0,18}\text{O}_{2,85}$ (LSGM). Спрессованные таблетки отжигались при температурах от 900 °С до 1150 °С в атмосфере влажного водорода. Полученные образцы исследовались методом РФА. Температуры, при которых начинает наблюдаться взаимодействие $\text{Ca}(\text{V}_{0,5}\text{Mo}_{0,5})\text{O}_3$ с электролитами, находятся гораздо выше штатных температур эксплуатации ячеек ТОТЭ. Исходя из этих данных, материал может быть предложен, как перспективный анод для ТОТЭ, в первую очередь с электролитом на основе LSGM.

Библиографический список

1. B.L. Chamberland, P.S. Danielson // J. Solid State Chem. 3 (1971) 243–247.
2. S. Q. Hui, A. Petric // Solid State Ionics 143 (2001) 275–283.
3. Z. Cheng, S. W. Zha, L. Aguilar, M. L. Liu // Solid State Ionics 176 (2005) 1921–1928.
4. R.K. Grasselli // Catal. Today 49 (1999) 141–153.
5. A. Bielanski, M. Najbar // Appl. Catal. A 157 (1997) 223–261.
6. Y.H. Huang, R.I. Dass, Z.L. Xing, J.B. Goodenough // Science 312 (2006) 254–257.
7. A. Aguadero, C. de la Calle, J. A. Alonso, D. Perez-Coll, M. J. Escudero, L. Daza // J. Power Sources 192 (2009) 78–83.

ОСАДКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД КАК ВТОРИЧНЫЕ МАТЕРИАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

*Валенцева Т.А., Царев Н.С., Климаев А.В.
УрФУ, nstzar@gmail.com*

Одними из вторичных материальных ресурсов предприятий черной металлургии, которым уделяют незаслуженно мало внимания, являются осадки очистных сооружений производственных сточных вод, накапливающиеся в так называемых прудах-отстойниках оборотного водоснабжения.

Пруды-отстойники имеют, как правило, площадь десятки, а иногда и сотни гектаров и глубину 5–7 метров и более. В эти сооружения обычно поступают производственные сточные воды различного состава из большинства цехов и оборотных циклов металлургического комбината или завода.

Целью нашей работы стало определение химического состава осадка, образующегося в результате отстаивания оборотных вод одного из крупнейших предприятий черной металлургии Урала, и оценка возможности его утилизации.

Рассматриваемый осадок формируется в процессе осветления продувочных вод оборотных циклов комбината, производственных сточных вод агломерационной фабрики и производства огнеупорных материалов, поверхностных (дождевых, талых, поливомоечных) и других сточных вод.